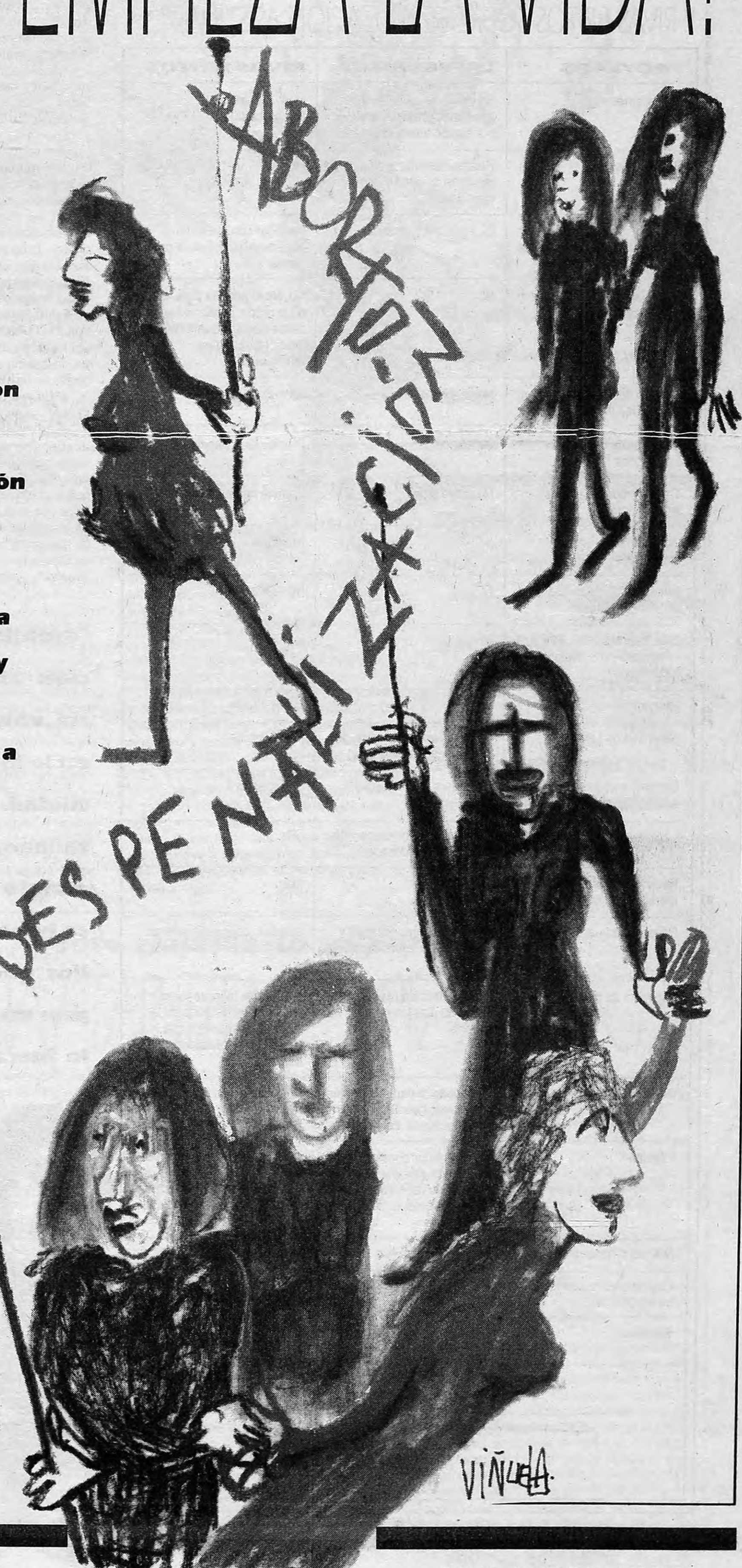
Fertilización in vitro, aborto y otros debates

¿CUANDO EMPIEZA LA VIDA?

¿Cuáles son los criterios médicos para diferenciar entre preembrión, embrión y feto? ¿Cuál es el status ético y moral de un preembrión y qué incidencia puede tener en el debate sobre el aborto que inesperadamente ha incluido el presidente Menem en la Convención Constituyente? ¿Qué significaría prohibir los servicios de fecundación asistida? Para responder a tales preguntas, FUTURO entrevistó largamente a Ester Polak, directora del Centro de Salud Reproductiva y –tal vez más importante– responsable de haber hecho nacer a 423 bebés mediante técnicas de inseminación artificial y métodos complejos de fertilización asistida.



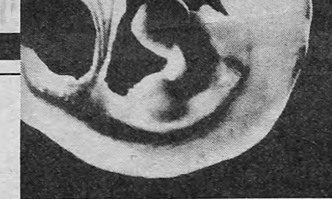
FUTURO

Guerra en los parques de diversiones

REALIDAD VIRTUAL VS. MONTAÑA RUSA



Preembrión obtenido por fertilización in vitro del tamaño de la cabeza de un alfiler. Formado por cuatro células totipotenciales, cada una de ellas capaz de desarrollar otro individuo.



Embrión de 4 semanas –6 milímetros de tamaño– dentro del útero materno.

COMPARACION DE PROYECTOS DE LEY LAFFERRIERE Y RIVAS-BRITOS SOBRE FERTILIZACION ASISTIDA

PROYECTO	LAFFERRIERE	RIVAS-BRITOS
Aplicaciones	En casos de esterilidad o infertilidad previa evaluación por equipo interdisciplinario	Idem (previamente comprobada)
Destinatarios	Parejas heterosexuales mayores de edad y con plena capacidad	Idem
Donación de óvulos y espermatozoides de terceros	Sí. Anónima y gratuita	No. Sólo con óvulos y espermatozoides de la propia pareja
Congelación de óvulos y espermatozoides	Sí	No. No lo permite para uso de la propia pareja ni aun en casos que impidan fertilidad futura (ej., cirugías, radioterapia)
Número de óvulos para fertilización in vitro	No se expide	No más de 3
Congelación de óvulos fecundados	Se admite	Prohibición y sanción
Transferencia de óvulos fecundados	No prevé límite	Permite hasta tres
Donación de óvulos fecundados	Sí	Prohibida
Investigación de óvulos y espermatozoides	Sí	No se expide
Experimentación e investigación de óvulos fecundados	No	Idem
Intervención terapéutica	Sí	No se expide
Selección de sexo	Sí (sólo para prevención de enfermedades genéticas)	No se expide
Contrato maternidad subrogada (alquiler de vientre)	Considera nulo el contrato	Prohibición
Lugar y personal	En centros autorizados y por profesionales idóneos	Idem
Registros de procedimientos (personal, técnicas, etc.)	Obligatorio	Idem
Concepto de persona	Concebida seno materno y momento de implantación del embrión	Desde la concepción dentro o fuera del seno materno
Supuesto de muerte	Transferencia a la viuda hasta 30 días después de la muerte	No permite la inseminación o fecundación después de la muerte. No resuelve qué hacer si está fecundado y sin transferir
Derecho de sucesión	No lo admite para el embrión transferido después de 30 días de muerte del hombre	No prevé
Filiación	Se debe firmar consentimiento. Reconoce paternidad de la pareja que recibe donación de óvulos y espermatozoides de terceros	No se expide porque prohíbe donación de óvulos y espermatozoides de terceros
Nulidad de matrimonio	Caduca acción	No prevé
Organismos de control y asesoramiento	Sí	Idem
Sanciones	Cuando se emplean técnicas sin autorización	Idem
	Fraude a la voluntad del destinatario o del donador	No prevé
	Experimento excediendo fines de esta ley, destrucción de embriones o que se diere destino previsto en ley	Idem

Entrevista a



Por Sergio A. Lozano

Una de las posibles derivaciones de la cruzada antiabortista presidencial que busca la inclusión en la nueva Constitución de la cláusula de "defensa de la vida desde el momento de la concepción" sería la prohibición en el país, en el más extremo de los casos, de los servicios de reproducción asistida. La producción in vitro y el congelamiento de embriones, estrategias que facilitan el acceso a la maternidad de numerosas parejas con problemas de fertilidad, serían uno de los puntos álgidos que, a juzgar por declaraciones en medios masivos, ofenden el profundo fervor cristiano de un presidente autoconsiderado en los últimos días como instrumento de Dios.

Cuándo comienza la vida es la pregunta que muy difícilmente pueda tener una respuesta única en un país que se pretenda pluralista. Sin embargo, los argumentos que se esgriman para poner un punto de partida a la existencia pueden admitir múltiples visiones morales, éticas o religiosas, pero sin tergiversar criterios científicos –como argumentar que los embriones congelados sufren– para imponer regulaciones en el área sin una previa discusión multidisciplinaria y seria sobre el tema. La doctora Ester Polak, miembro de la American Fertility Society, de la European Society of Human Reproduction, docente de la Universidad de Buenos Aires y directora del Centro de Salud Reproductiva (CER), en entrevista con **FUTURO**, brinda su visión después de ver nacer en su centro a 423 bebés por técnicas de inseminación artificial y métodos complejos de fertilización asistida.

–¿Un embrión congelado es un feto congelado? ¿Qué es exactamente?

–La fantasía de la gente cuando se habla de criopreservación de embriones muchas veces circula por esos carriles. Sin embargo, un embrión –o preembrión temprano de 48 o 72 horas, como se define habitualmente a las células que se transfieren al útero de la madre en la fertilización in vitro o se congelan cuando hay embriones excedentes– tiene el tamaño de una punta de alfiler y no tiene ninguna evidencia biológica de desarrollo neural, por lo que no puede argumentarse que haya sufrimiento alguno a causa del congelamiento. Además está formado por cuatro a seis células totipotenciales, cada una de ellas capaz de desarrollar otro individuo. Como existe la posibilidad de ser más de uno, ese preembrión no puede ser considerado persona.

"Prohibir la fecundación asistida implicaría volver años atrás en la historia de la fertilidad. Estaríamos totalmente afuera del mundo y una vez más se beneficiaría a aquellos que pueden comprar un pasaje y hacerlo fuera del país."

–¿Qué significaría prohibir los servicios de fecundación asistida?

–Implicaría volver años atrás en la historia de la fertilidad. Estaríamos totalmente afuera del mundo y una vez más se beneficiaría a aquellos que tienen problemas de fertilidad y buen poder adquisitivo para comprar un pasaje y realizar estas prácticas médicas fuera del país. Paradójicamente, en el área de la reproducción humana estamos muy bien conceptuados, a nivel de los principales centros del exterior. En ningún lugar del mundo están prohibidas las técnicas de fertilización asistida. Lo que sí existen son regulaciones que las rigen.

–¿Por qué no existe aún en el país una legislación sobre el tema?

–En nuestro país hubo intentos serios de regulación que lamentablemente quedaron dormidos. El senador Lafferrière, que presidía la Comisión de Ciencia y Técnica del Senado, convocó en el año '91 a un grupo multidisciplinario de científicos, psicólogos, sociólogos, juristas y religiosos de todos los credos en sesiones abiertas al público que duraron todo el año. Estábamos convocados científicos de posturas encontradas, algunos inclusive no aceptaban en esos momentos la donación de óvulos o la criopreservación de embriones. Participaron también abogados del CONICET que visitaron centros de fertilización in vitro del país viviendo de cerca las dificultades y las controversias que afrontamos diariamente. De estas reuniones surgió un proyecto de ley muy bien concebido que se elevó a las cámaras, pero cuando estaba por ser evaluado –en diciembre del año '93– apareció un proyecto tapón presentado por los senadores del Partido Justicialista Rivas y Britos que trabó la continuidad del de Lafferrière. Desgraciadamente, el proyecto oficial sólo frenó las discusiones, pues no aportaba ninguna consideración científica adecuada. Entre otros errores, permitía sacar para fecundación in vitro tres óvulos como máximo, por lo que las probabilidades de éxito, en cuanto a tasas de fertilización y evolutividad embrionaria, bajan considerablemente.

–¿Cuáles son los criterios médicos para diferenciar entre preembrión, embrión y feto?

–En términos científicos, desde que el espermatozoide penetra al óvulo hasta los quince días se habla de preembrión. Cabe aclarar que la fusión entre el material genético del espermatozoide y del óvulo se produce aproximadamente a las 20 horas. Por ende, a las 15 horas no hay unión del ADN del óvulo y del espermatozoide y se considera que está en estado de pronúcleo. Este preembrión puede congelarse en ese momento con buenos



Feto de 5 meses de gestación en el vientre materno.



Preembrión obtenido por fertilización in vitro del tamaño de la cabeza de un alfiler. Formado por cuatro células totipotenciales, cada una de ellas capaz de desarrollar otro individuo.



Embrión de 4 semanas –6 milímetros de tamaño– dentro del útero materno.

COMPARACION DE PROYECTOS DE LEY LAFFERRIERE Y RIVAS-BRITOS SOBRE FERTILIZACION ASISTIDA

PROYECTO	LAFFERRIERE	RIVAS-BRITOS
Aplicaciones	En casos de esterilidad o infertilidad previa evaluación por equipo interdisciplinario	Idem (previamente comprobada)
Destinatarios	Parejas heterosexuales mayores de edad y con plena capacidad	Idem
Donación de óvulos y espermatozoides de terceros	Sí. Anónima y gratuita	No. Sólo con óvulos y espermatozoides de la propia pareja
Congelación de óvulos y espermatozoides	Sí	No. No lo permite para uso de la propia pareja ni aun en casos que impidan fertilidad futura (ej., cirugías, radioterapia)
Número de óvulos para fertilización in vitro	No se expide	No más de 3
Congelación de óvulos fecundados	Se admite	Prohibición y sanción
Transferencia de óvulos fecundados	No prevé límite	Permite hasta tres
Donación de óvulos fecundados	Sí	Prohibida
Investigación de óvulos y espermatozoides	Sí	No se expide
Experimentación e investigación de óvulos fecundados	No	Idem
Intervención terapéutica	Sí	No se expide
Selección de sexo	Sí (sólo para prevención de enfermedades genéticas)	No se expide
Contrato maternidad subrogada (alquiler de vientre)	Considera nulo el contrato	Prohibición
Lugar y personal	En centros autorizados y por profesionales idóneos	Idem
Registros de procedimientos (personal, técnicas, etc.)	Obligatorio	Idem
Concepto de persona	Concebida seno materno y momento de implantación del embrión	Desde la concepción dentro o fuera del seno materno
Supuesto de muerte	Transferencia a la viuda hasta 30 días después de la muerte	No permite la inseminación o fecundación después de la muerte. No resuelve qué hacer si está fecundado y sin transferir
Derecho de sucesión	No lo admite para el embrión transferido después de 30 días de muerte del hombre	No prevé
Filiación	Se debe firmar consentimiento. Reconoce paternidad de la pareja que recibe donación de óvulos y espermatozoides de terceros	No se expide porque prohíbe donación de óvulos y espermatozoides de terceros
Nulidad de matrimonio	Caduca acción	No prevé
Organismos de control y asesoramiento	Sí	Idem
Sanciones	Cuando se emplean técnicas sin autorización	Idem
	Fraude a la voluntad del destinatario o del donador	No prevé
	Experimento excediendo fines de esta ley, destrucción de embriones o que se diere destino previsto en ley	Idem

Entrevista a Ester Polak

PREEMBRION, EMBRION, FETO

Por Sergio A. Lozano

Una de las posibles derivaciones de la cruzada antiabortista presidencial que busca la inclusión en la nueva Constitución de la cláusula de "defensa de la vida desde el momento de la concepción" sería la prohibición en el país, en el más extremo de los casos, de los servicios de reproducción asistida. La producción in vitro y el congelamiento de embriones, estrategias que facilitan el acceso a la maternidad de numerosas parejas con problemas de fertilidad, serían uno de los puntos álgidos que, a juzgar por declaraciones en medios masivos, ofenden el profundo fervor cristiano de un presidente autoconsiderado en los últimos días como instrumento de Dios.

Cuándo comienza la vida es la pregunta que muy difícilmente pueda tener una respuesta única en un país que se pretenda pluralista. Sin embargo, los argumentos que se esgriman para poner un punto de partida a la existencia pueden admitir múltiples visiones morales, éticas o religiosas, pero sin tergiversar criterios científicos –como argumentar que los embriones congelados sufren– para imponer regulaciones en el área sin una previa discusión multidisciplinaria y seria sobre el tema. La doctora Ester Polak, miembro de la American Fertility Society, de la European Society of Human Reproduction, docente de la Universidad de Buenos Aires y directora del Centro de Salud Reproductiva (CER), en entrevista con **FUTURO**, brinda su visión después de ver nacer en su centro a 423 bebés por técnicas de inseminación artificial y métodos complejos de fertilización asistida.

–¿Un embrión congelado es un feto congelado? ¿Qué es exactamente?

–La fantasía de la gente cuando se habla de criopreservación de embriones muchas veces circula por esos carriles. Sin embargo, un embrión –o preembrión temprano de 48 o 72 horas, como se define habitualmente a las células que se transfieren al útero de la madre en la fertilización in vitro o se congelan cuando hay embriones excedentes– tiene el tamaño de una punta de alfiler y no tiene ninguna evidencia biológica de desarrollo neural, por lo que no puede argumentarse que haya sufrimiento alguno a causa del congelamiento. Además está formado por cuatro a seis células totipotenciales, cada una de ellas capaz de desarrollar otro individuo. Como existe la posibilidad de ser más de uno, ese preembrión no puede ser considerado persona.

–¿Qué significaría prohibir los servicios de fecundación asistida?

–Implicaría volver años atrás en la historia de la fertilidad. Estaríamos totalmente afuera del mundo y una vez más se beneficiaría a aquellos que tienen problemas de fertilidad y buen poder adquisitivo para comprar un pasaje y realizar estas prácticas médicas fuera del país. Paradójicamente, en el área de la reproducción humana estamos muy bien conceptuados, a nivel de los principales centros del exterior. En ningún lugar del mundo están prohibidas las técnicas de fertilización asistida. Lo que sí existen son regulaciones que las rigen.

"Prohibir la fecundación asistida implicaría volver años atrás en la historia de la fertilidad. Estaríamos totalmente afuera del mundo y una vez más se beneficiaría a aquellos que pueden comprar un pasaje y hacerlo fuera del país."

–¿Por qué no existe aún en el país una legislación sobre el tema?

–En nuestro país hubo intentos serios de regulación que lamentablemente quedaron dormidos. El senador Lafferrière, que presidía la Comisión de Ciencia y Técnica del Senado, convocó en el año '91 a un grupo multidisciplinario de científicos, psicólogos, sociólogos, juristas y religiosos de todos los credos en sesiones abiertas al público que duraron todo el año. Estábamos convocados científicos de posturas encontradas, algunos inclusive no aceptaban en esos momentos la donación de óvulos o la criopreservación de embriones. Participaron también abogados del CONICET que visitaron centros de fertilización in vitro del país viviendo de cerca las dificultades y las controversias que afrontamos diariamente. De estas reuniones surgió un proyecto de ley muy bien concebido que se elevó a las cámaras, pero cuando estaba por ser evaluado –en diciembre del año '93– apareció un proyecto tapón presentado por los senadores del Partido Justicialista Rivas y Britos que trabó la continuidad del de Lafferrière. Desgraciadamente, el proyecto oficial sólo frenó las discusiones, pues no aportaba ninguna consideración científica adecuada. Entre otros errores, permitía sacar para fecundación in vitro tres óvulos como máximo, por lo que las probabilidades de éxito, en cuanto a tasas de fertilización y evolutividad embrionaria, bajan considerablemente.

–¿Cuáles son los criterios médicos para diferenciar entre preembrión, embrión y feto?

–En términos científicos, desde que el espermatozoide penetra al óvulo hasta los quince días se habla de preembrión. Cabe aclarar que la fusión entre el material genético del espermatozoide y del óvulo se produce aproximadamente a las 20 horas. Por ende, a las 15 horas no hay unión del ADN del óvulo y del espermatozoide y se considera que está en estado de pronúcleo. Este preembrión puede congelarse en ese momento con buenos resultados, salvándose así algunos cuestionamientos éticos que se hacen a la criopreservación. Desde los quince días –ya en el útero– y hasta los tres meses en los que hay evidencia clara de desarrollo neural se lo considera un embrión y, de ahí en adelante, un feto.

–¿Cuáles son los criterios internacionales con respecto al status ético, moral y legal de los preembriones?

–Existen tres posturas claras. En un extremo se considera al preembrión como cualquier tejido humano y por lo tanto se permite total libertad para hacer con él lo que sea. En el otro extremo se ubican los que consideran al embrión como una persona desde el momento de la concepción, por lo que se prohibiría cualquier estudio –congelamientos, diagnósticos, tratamientos– sobre el mismo. La postura intermedia, que es la que tiene el consenso de la comunidad científica internacional, es adjudicarle al preembrión un status ético y moral diferente del de cualquier tejido humano porque tiene todo el potencial para ser persona. Este criterio está avalado por la Comisión de la Reforma de la Ley de Ontario en Canadá del año 1985, por el Comité Warnock de Gran Bretaña desde el año 1984 y por la American Fertility Society de Estados Unidos desde el año '91. Aunque se les da un status diferente, no se los considera legalmente personas porque no tienen posibilidad de pensamiento, dado que no existe evidencia de desarrollo neural.

–¿Un embarazo múltiple constituye un caso de mala praxis médica?

–Yo lo vivo como un fracaso. Hay casos en que sí puede considerarse mala praxis, pero generalmente no son por fecundación in vitro porque en estos casos todo está muy bien controlado. Los casos de embarazos múltiples que ganan la tapa de los diarios se deben generalmente a que se realizan inducciones de ovulación y se mantienen relaciones sexuales sin un adecuado control médico que debe monitorear al paciente periódicamente mediante seguimiento ecográfico y hormonal.

–¿Cuál es la ventaja entonces de la posibilidad de congelar óvulos?

–Hace tiempo que el hombre puede pensar en una paternidad diferida porque se pueden congelar espermatozoides. Ante una cirugía, un tratamiento que requiere irradiación o ciertos agentes químicos que generan esterilidad, puede criopreservarse una muestra de esperma y utilizarse más adelante cuando se desea fertilidad. Esto no existía para la mujer porque los criopreservadores dañaban el material genético de los óvulos. Hoy, gracias a la posibilidad de congelar óvulos, la mujer también puede preservar su fertilidad futura ante cirugías ováricas o irradiaciones. Otro caso a considerar es el de las mujeres mayores de 32 años que por razones personales o profesionales debieron postergar su maternidad y deben recurrir muchas veces a la donación de óvulos de terceros. Gracias al congelamiento de sus propios óvulos, se puede revertir esta situación.

–La Convención Constituyente debe analizar, según artículos periodísticos, 1700 proyectos y tiene aproximadamente un minuto veinte segundos para dedicarle a cada uno. ¿Cuáles pueden ser las consecuencias de tomar decisiones apresuradas en el tema?

–Equivocarnos. Se necesita un debate abierto y multidisciplinario para elegir el mejor camino. La biotecnología reproductiva tiene tanto que ver con la sexualidad y la procreación que moviliza mucho a la sociedad. Produce una actitud o un respeto muy especiales. En los últimos años, el advenimiento de las técnicas de fertilización asistida se ha hecho a una velocidad tan fabulosa que quizás estas prácticas no fueron suficientemente discutidas antes de su implementación. El riesgo es ofender a la sociedad y que se establezcan prohibiciones al uso de estas técnicas o que se implementen lineamientos sumamente duros que repriman la creatividad teniendo como consecuencia que se detenga la investigación en áreas que son fundamentales para el adelanto científico. Sin embargo, muchas veces estos temores son infundados y surgen frente al desconocimiento y la desinformación. A esta altura de mi vida no creo que haya una verdad única. Ni propia ni ajena. De alguna manera, estamos sometidos a cambios que no dependen de nosotros mismos sino de la esencia del ser humano. Como la curiosidad, por ejemplo. Y esto te lleva a investigar y a producir cambios. Lo importante es enfrentarlos con una mente abierta.





Feto de 5 meses de gestación en el vientre materno.



Doctora Ester Polak controlando un tanque de nitrógeno líquido en el que se conservan embriones humanos congelados a -170ºC.

ANTICONCEPTIVOS YA!

"En un extremo se considera al preembrión como cualquier otro tejido humano y por lo tanto se permite total libertad para hacer con él lo que sea. En el otro se ubican los que consideran al embrión como a una persona desde el momento de concepción y prohíben cualquier estudio o congelamiento del mismo."

Voto electrónico en Europa

¿URNA? TARJETA Y LAPIZ OPTICO

Por Marimar Jiménez/El País

Alrededor de 1,4 millones de belgas votaron electrónicamente en las últimas elecciones europeas, el pasado 12 de junio. Es decir un belga de cada cinco. En esta ocasión, los electores no tuvieron que manejar las tradicionales papeletas ni marcar las casillas seleccionadas con bolígrafos convencionales. Estas herramientas, propias de cualquier proceso electoral, fueron sustituidas por urnas electrónicas, tarjetas magnéticas y lápices ópticos.

Aunque ha habido alguna experiencia anterior de voto electrónico en Suecia y los Países Bajos, ésta es la primera vez que se lleva a cabo de forma tan amplia en Europa. El Ministerio del Interior belga, antes de aventurarse a que sus ciudadanos tuvieran que verse con máquinas electrónicas, hizo una prueba de votación automatizada en 1990 en dos cantones de unos 7000 habitantes, para evaluar dos sistemas alternativos; uno que implicaba el uso de teclado y otro con lápiz óptico. Finalmente, el ministerio seleccionó este último para las elecciones de 1994. El sistema instalado en los colegios electorales fue puesto a punto por las empresas Bull y Philips.

"El nivel de aceptación por los ciudadanos ha sido muy elevado, incluyendo a las personas mayores", afirma Daniel Verbist, de Bull. "Según los reportajes de televisión, radio y prensa del país –continúa-, el voto se ha desarrollado de manera general sin problemas y con buen humor. Tan sólo algunos ancianos han experimentado cierta dificultad pero no rechazan el sistema. Están convencidos de que la próxima vez sabrán manejarlo".

En concreto, en más de 5000 sistemas instalados por Bull (en total fueron 7000) y utilizados por más de 900.000 electores, entre las 8.00 y las 15.00 horas, sólo han sido demandadas 148 intervenciones técnicas. "La mitad de éstas han sido causadas por problemas de utilización, esencialmente tarjetas bloqueadas en los lectores, debido a una incorrecta manipulación", explica Verbist. La reparación del material no excedió en ningún momento la media hora, pero ajustes técnicos de última hora obligaron a abrir algunos colegios electorales con 45 minutos de retraso.

Las ventajas del sistema parecen claras; el procedimiento es muy parecido al del voto manual; no hay posibilidad de voto nulo, porque el sistema no acepta aquellos que son incorrectos; el número de votos emitidos se conoce inmediatamente y se eliminan las largas y tediosas operaciones de escrutinio, así como el personal dedicado a esta tarea. "Para el cantón de Bruselas fueron suficientes dos personas, en lugar de las 200 de las elecciones precedentes. Y se ha estimado que para las elecciones del próximo octubre harán falta entre seis y ocho personas, en vez de 2000", cuenta Verbist.

Como muestra de la rapidez de escrutinio, en el cantón de St-Gilles, donde los colegios electorales cerraron a las 15.00, los resultados completos para los 18 colegios se conocían a las 16.40. Los resultados completos de todos los cantones automatizados se conocieron a las 21.00. Aunque pocas, el sistema también tiene alguna desventaja, al menos de manera inicial. Para Verbist, los inconvenientes no están ligados a la tecnología en sí misma sino a la novedad que su utilización supone para los usuarios. "Hay que explicar el sistema y formar a los presidentes de los colegios y a las personas encargadas de hacer el escrutinio. Además, es necesario prestar ayuda en algunas ocasiones a personas de edad avanzada, sobre todo a aquellas con problemas de visión."

Ester Polak

BRION, BRION, FETO

resultados, salvándose así algunos cuestionamientos éticos que se hacen a la criopreservación. Desde los quince días –ya en el útero– y hasta los tres meses en los que hay evidencia clara de desarrollo neural se lo considera un embrión y, de ahí en adelante, un feto.

–¿Cuáles son los criterios internacionales con respecto al status ético, moral y legal de los preembriones?

–Existen tres posturas claras. En un extremo se considera al preembrión como cualquier tejido humano y por lo tanto se permite total libertad para hacer con él lo que sea. En el otro extremo se ubican los que consideran al embrión como una persona desde el momento de la concepción, por lo que se prohibiría cualquier estudio –congelamientos, diagnósticos, tratamientos– sobre el mismo. La postura intermedia, que es la que tiene el consenso de la comunidad científica internacional, es adjudicarle al preembrión un status ético y moral diferente del de cualquier tejido humano porque tiene todo el potencial para ser persona. Este criterio está avalado por la Comisión de la Reforma de la Ley de Ontario en Canadá del año 1985, por el Comité Warnock de Gran Bretaña desde el año 1984 y por la American Fertility Society de Estados Unidos desde el año '91. Aunque se les da un status diferente, no se los considera legalmente personas porque no tienen posibilidad de pensamiento, dado que no existe evidencia de desarrollo neural.

–¿Un embarazo múltiple constituye un caso de mala praxis médica?

–Yo lo vivo como un fracaso. Hay casos en que sí puede considerarse mala praxis, pero generalmente no son por fecundación in vitro porque en estos casos todo está muy bien controlado. Los casos de embarazos múltiples que ganan la tapa de los diarios se deben generalmente a que se realizan inducciones de ovulación y se mantienen relaciones sexuales sin un adecuado control médico que debe monitorear al paciente periódicamente mediante seguimiento ecográfico y hormonal.

–¿Cuál es la ventaja entonces de la posibilidad de congelar óvulos?

–Hace tiempo que el hombre puede pensar en una paternidad diferida porque se pueden congelar espermatozoides. Ante una cirugía, un tratamiento que requiere irradiación o ciertos agentes químicos que generan esterilidad, puede criopreservarse una muestra de esperma y utilizarse más adelante cuando se desea fertilidad. Esto no existía para la mujer porque los criopreservadores dañaban el material genético de los óvulos. Hoy, gracias a la posibilidad de congelar óvulos, la mujer también puede preservar su fertilidad futura ante cirugías ováricas o irradiaciones. Otro caso a considerar es el de las mujeres mayores de 32 años que por razones personales o profesionales debieron postergar su maternidad y deben recurrir muchas veces a la donación de óvulos de terceros. Gracias al congelamiento de sus propios óvulos, se puede revertir esta situación.

–La Convención Constituyente debe analizar, según artículos periodísticos, 1700 proyectos y tiene aproximadamente un minuto veinte segundos para dedicarle a cada uno. ¿Cuáles pueden ser las consecuencias de tomar decisiones apresuradas en el tema?

–Equivocarnos. Se necesita un debate abierto y multidisciplinario para elegir el mejor camino. La biotecnología reproductiva tiene tanto que ver con la sexualidad y la procreación que moviliza mucho a la sociedad. Produce una actitud o un respeto muy especiales. En los últimos años, el advenimiento de las técnicas de fertilización asistida se ha hecho a una velocidad tan fabulosa que quizás estas prácticas no fueron suficientemente discutidas antes de su implementación. El riesgo es ofender a la sociedad y que se establezcan prohibiciones al uso de estas técnicas o que se implementen lineamientos sumamente duros que repriman la creatividad teniendo como consecuencia que se detenga la investigación en áreas que son fundamentales para el adelanto científico. Sin embargo, muchas veces estos temores son infundados y surgen frente al desconocimiento y la desinformación. A esta altura de mi vida no creo que haya una verdad única. Ni propia ni ajena. De alguna manera, estamos sometidos a cambios que no dependen de nosotros mismos sino de la esencia del ser humano. Como la curiosidad, por ejemplo. Y esto te lleva a investigar y a producir cambios. Lo importante es enfrentarlos con una mente abierta.



Doctora Ester Polak controlando un tanque de nitrógeno líquido en el que se conservan embriones humanos congelados a -170ºC.

ANTICONCEPTIVOS YA!

"En un extremo se considera al preembrión como cualquier otro tejido humano y por lo tanto se permite total libertad para hacer con él lo que sea. En el otro se ubican los que consideran al embrión como a una persona desde el momento de concepción y prohíben cualquier estudio o congelamiento del mismo."



Voto electrónico en Europa

¿URNA? TARJETA Y LAPIZ OPTICO

Por Marimar Jiménez/El País

Alrededor de 1,4 millones de belgas votaron electrónicamente en las últimas elecciones europeas, el pasado 12 de junio. Es decir un belga de cada cinco.

En esta ocasión, los electores no tuvieron que manejar las tradicionales papeletas ni marcar las casillas seleccionadas con bolígrafos convencionales. Estas herramientas, propias de cualquier proceso electoral, fueron sustituidas por urnas electrónicas, tarjetas magnéticas y lápices ópticos.

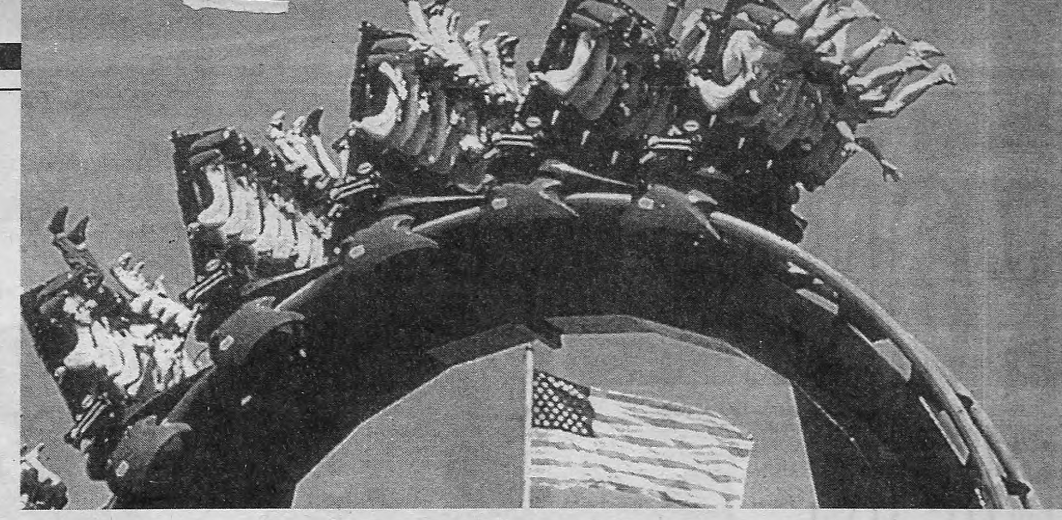
Aunque ha habido alguna experiencia anterior de voto electrónico en Suecia y los Países Bajos, ésta es la primera vez que se lleva a cabo de forma tan amplia en Europa. El Ministerio del Interior belga, antes de aventurarse a que sus ciudadanos tuvieran que verse con máquinas electrónicas, hizo una prueba de votación automatizada en 1990 en dos cantones de unos 7000 habitantes, para evaluar dos sistemas alternativos; uno que implicaba el uso de teclado y otro con lápiz óptico. Finalmente, el ministerio seleccionó este último para las elecciones de 1994. El sistema instalado en los colegios electorales fue puesto a punto por las empresas Bull y Philips.

"El nivel de aceptación por los ciudadanos ha sido muy elevado, incluyendo a las personas mayores", afirma Daniel Verbist, de Bull. "Según los reportajes de televisión, radio y prensa del país –continúa-, el voto se ha desarrollado de manera general sin problemas y con buen humor. Tan sólo algunos ancianos han experimentado cierta dificultad pero no rechazan el sistema. Están convencidos de que la próxima vez sabrán manejarlo".

En concreto, en más de 5000 sistemas instalados por Bull (en total fueron 7000) y utilizados por más de 900.000 electores, entre las 8.00 y las 15.00 horas, sólo han sido demandadas 148 intervenciones técnicas. "La mitad de éstas han sido causadas por problemas de utilización, esencialmente tarjetas bloqueadas en los lectores, debido a una incorrecta manipulación", explica Verbist. La reparación del material no excedió en ningún momento la media hora, pero ajustes técnicos de última hora obligaron a abrir algunos colegios electorales con 45 minutos de retraso.

Las ventajas del sistema parecen claras; el procedimiento es muy parecido al del voto manual; no hay posibilidad de voto nulo, porque el sistema no acepta aquellos que son incorrectos; el número de votos emitidos se conoce inmediatamente y se eliminan las largas y tediosas operaciones de escrutinio, así como el personal dedicado a esta tarea. "Para el cantón de Bruselas fueron suficientes dos personas, en lugar de las 200 de las elecciones precedentes. Y se ha estimado que para las elecciones del próximo octubre harán falta entre seis y ocho personas, en vez de 2000", cuenta Verbist.

Como muestra de la rapidez de escrutinio, en el cantón de St-Gilles, donde los colegios electorales cerraron a las 15.00, los resultados completos para los 18 colegios se conocían a las 16.40. Los resultados completos de todos los cantones automatizados se conocieron a las 21.00. Aunque pocas, el sistema también tiene alguna desventaja, al menos de manera inicial. Para Verbist, los inconvenientes no están ligados a la tecnología en sí misma sino a la novedad que su utilización supone para los usuarios. "Hay que explicar el sistema y formar a los presidentes de los colegios y a las personas encargadas de hacer el escrutinio. Además, es necesario prestar ayuda en algunas ocasiones a personas de edad avanzada, sobre todo a aquellas con problemas de visión."



Cabeza abajo y con bajadas de 80 kilómetros por hora, la montaña rusa Batman hace furor.

Parques de diversiones interactivos

MUNDOS IRREALES CONTRA MONTAÑAS RUSAS

EL PAIS de Madrid

(Por Mónica Salomone/ El País) Sico, el mayordomo, recibió a los congresistas con un cierto eco metálico en la voz. Nadie se extrañó. Lo raro hubiera sido un perfecto timbre humano, algo que un simple robot todavía no puede permitirse. Además, para casi todos, el personaje de la casa International Robotics era un viejo conocido de la Expo de Sevilla y de anteriores ediciones de TILE, la reunión internacional sobre nuevas tecnologías para el ocio en parques de atracciones y museos que esta vez se celebró en Maastrich (Holanda), el pasado mes de junio.

En TILE fue uno de los primeros lugares donde en su día empezó a hablarse de realidad virtual. "Ahora, ese mismo concepto ha seguido caminos distintos a lo del casco y los guantes, que está un poco parado", dice Antonio García, de la empresa Sevilla Service Productions, y se aplica ya a una nueva y floreciente clase de atracciones cuyos más modernos ejemplos se han visto este año en la feria.

Son la última generación de simuladores, verdaderas incursiones falsas en mundos artificiales que el pasajero modifica a voluntad. Por eso pueden llevar orgullosamente la etiqueta de realidad virtual. Si los simuladores más clásicos ya compiten en popularidad con las atracciones mecánicas en algunos parques de atracciones, quizá las nuevas aventuras virtuales, individuales o en familia, hagan definitivamente sombra a las montañas rusas.

Lark Harrison, de la casa Andrich International Limited y uno de los organizadores del congreso, admite que "siempre habrá sitio para las montañas rusas", pero advierte, como García, que la tecnología de los simuladores ha avanzado rápidamente en los últimos años y el número de empresas especializadas crece sin parar. Otros como Carl Rosendahl, de la compañía Pacific Data Images, opinan que por perfectas que sean las sensaciones irreales nunca podrán compararse a la realidad.

Este experto, tras montar en una de las más intrépidas montañas rusas instaladas en el parque de atracciones de la Paramount, Great America, comentaba en la revista estadounidense *Computer Graphics World*: "Estás suspendido con tus pies balanceándose (...), es un tipo de atracción imposible de simular. Es realidad en sus tres gloriosas dimensiones, y la emoción está en saber que de verdad estás ahí colgado. No es un ordenador haciéndote creer que lo estás".

Para buscar al padre de estas formas irreales de divertimento hay que mirar hacia el norteamericano Douglas Trumbull, invitado especial de TILE '94. Trumbull, tras adquirir experiencia con los efectos especiales de películas como *2001: Odisea del espacio* y *Blade Runner*, creó el revolucionario sistema cinematográfico Showscan y lo aplicó a *Volver al futuro*, el pionero de todos los simuladores, hoy instalado en el parque de Universal Studios en Florida (EE.UU.).

Sus sólo tres minutos de duración inauguraron a principios de los noventa la explosión audiovisual que invadió la Expo, y que se ha mantenido activa en grandes parques temáticos como Futuroscope, en Poitiers (Francia); cines con pantallas más o menos circulares en las que gracias al sistema Showscan se proyectan 60 imágenes cada segundo, más del doble que en las películas tradicionales; para una mejor inmersión en la ficción, además, las butacas y a veces la propia sala se mueven al ritmo de la película.

Para los parques de atracciones más convencionales, los fabricantes han creado más de estos simuladores, a menudo aprovechando la estela dejada por alguna producción hollywoodense de éxito, como *La Guerra delas Galaxias* o *ET*. La segunda cadena de parques estadounidenses más importante después de Disney, la Six Flags, propiedad de Warner Bros., estrena esta temporada un jet para dos pasajeros que sentirán cómo se rompe la barrera del sonido, así como un viaje a la Luna en una fiel réplica de un transbordador espacial. En el Universal Studios City Walk, mientras tanto, contarán entre otros con el simulador Mina del Diablo, creado por la casa Showscan y considerado uno de los más novedosos.

Se puede protagonizar "Blade Runner" con sólo subir a un simulador en un parque de diversiones.

Pero si en Mina del Diablo los viajeros atraviesan piscinas llenas de ácido o túneles de cal, y presencian explosiones de barriles de pólvora sin poder evitarlo, en los más jóvenes de la generación de los simuladores el pasajero elige su propio destino: realidad virtual sin casco. Los mejores ejemplos son La Expedición Lago Ness, de Iwerks Entertainment y Evans 2 Sutherland, y el Pteranodon, de GreyStone Technology.

En la primera, cinco tripulantes con gafas para ver en tres dimensiones montan en un submarino con la intenciOn de descubrir al monstruo y poner sus huevos a salvo de maléficos cazadores; piloteando la nave pueden girar 360 grados, disparar gel inmovilizante a sus enemigos y hasta trazar un plan de ataque comunicándose con otros cuatro equipos en sus respectivos submarinos. El Pteranodon, en cambio, es individual; el jinete tiene a sus órdenes al ave prehistórica y manadas de murciélagos vuelan a su alrededor. Hay también rápidos viajes de 10 minutos a Marte, como el creado por la compañía VirtualWorld Entertainment para su propio parque —considerado el primero totalmente digital— en California.

Mientras tanto, las atracciones mecánicas como las montañas rusas no piensan quedarse atrás en esta carrera por el más difícil todavía. En 400 años de evolución han pasado de ser rudimentarios trineos deslizándose por carriles llenos de nieve a complejos mecanos rizados en *loopings*. En cierto modo, también engañan; aunque parezca que subirse en una montaña rusa sin las barras protectoras es una muerte segura, los ingenieros y las leyes de la física garantizan que durante todo el recorrido, incluso cuando se está cabeza abajo, sobre el pasajero predomina la fuerza que lo empuja contra su asiento. Algo difícil de creer ante modelos como el Raptor o Batman the Ride, novedad este año en cuatro parques de atracciones estadounidenses.

El Raptor es descrito por Summer Fun como "la más rápida, alta y empinada montaña rusa invertida jamás creada". Los pasajeros dan seis vueltas por la parte exterior de un rizo, sentados con las piernas colgando en asientos tipo telesilla. Batman the Ride, con la misma clase de sillas, consigue también que al mirar hacia los pies se vea el cielo; alcanza en las bajadas más de 80 kilómetros por hora, y en dos minutos se está cinco veces cabeza abajo.

Mientras, en Blackpool (Reino Unido), se inaugurara la más alta de las montañas rusas, si bien con un diseño más conservador. Setenta metros separan del suelo su cima principal, que se bajará a más de 136 kilómetros por hora.

Por el momento, los fabricantes de simuladores están demasiado inmersos en su éxito como para preocuparse por la competencia. Pero los propietarios de parques de atracciones no temáticos ven en las atracciones virtuales, sobre todo en las interactivas, dos inconvenientes fundamentales: su elevado precio y el escaso número de personas que pueden montar en ellas al cabo del día. Cuando el Pteranodon fue montado en el Discovery Park de la compañía SiliconGraphics en California, sólo unos pocos pudieron manejar las riendas del dinosaurio, mientras miles de aspirantes se conformaban con mirar a la pantalla.

GRAGEAS

YO PRODUZCO, TU CONTAMINAS. El consumo de energía y las emisiones de carbono aumentarán dos veces más rápidamente en el Tercer Mundo que en los países industrializados, según un informe del Departamento de Recursos Energéticos de Estados Unidos. Actualmente, los países desarrollados son productores de la mitad de todas las emisiones de carbono causadas por energía en el planeta, pero hacia el 2010 serán aventajados por los países menos ricos. Este nuevo estado de cosas se debe en parte a las perturbaciones políticas y sociales ocurridas en los 90 en Europa oriental y la ex Unión Soviética. Pero el aumento de emisión de carbono en el mundo "en desarrollo" se explica porque allí se utilizan más combustibles fósiles que energía nuclear o hidroeléctrica, con lo cual mayor contaminación no señala más industrialización. De todos modos, Estados Unidos sigue siendo el mayor productor de contaminación entre los industrializados, mientras China está a la cabeza del otro grupo por el excesivo uso de carbón.

PEQUEÑOS CIENTIFICOS. Exhibiciones con láser, observaciones de la vía láctea con un telescopio, talleres de papel reciclado y los más variados experimentos científicos son las actividades de las que pueden participar los más pequeños en el Museo Participativo de Ciencias que funciona en el Centro Cultural Recoleta, Junín 1930. Similar al Exploratium de San Francisco o al Palacio de los Descubrimientos en París, en este museo para chicos y adolescentes el lema es "prohibido *no* tocar". Los sábados y domingos abre sus puertas entre las 15 y las 19.

"REFLEXIONES SOBRE LA HISTORIA SOCIAL DE LA CIENCIA". Es el ciclo de conferencias dictadas por el doctor Daniel Goldstein que organiza el Departamento de Ciencia y Tecnología de la Fundación Banco Patricios. El objetivo: contextualizar los principales descubrimientos científicos del siglo en el marco social, político y económico en que se desarrollaron. Comienza el próximo jueves 29, a las 18.30. Informes e inscripción en Callao 312 o telefónicamente al 49-0656 de 11 a 20.

